



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 42 14 866 C 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 01 L 11/00
B 01 L 7/00
B 01 F 15/06
B 01 F 11/00
B 06 B 1/10

⑳ Aktenzeichen: P 42 14 866.9-52
㉑ Anmeldetag: 5. 5. 92
㉒ Offenlegungstag: —
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22. 7. 93

DE 42 14 866 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:
Gebr. Liebisch, 4800 Bielefeld, DE

㉕ Vertreter:
Stracke, A., Dipl.-Ing.; Loesenbeck, K., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 4800 Bielefeld

㉖ Erfinder:
Liebisch, Siegfried, 4800 Bielefeld, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

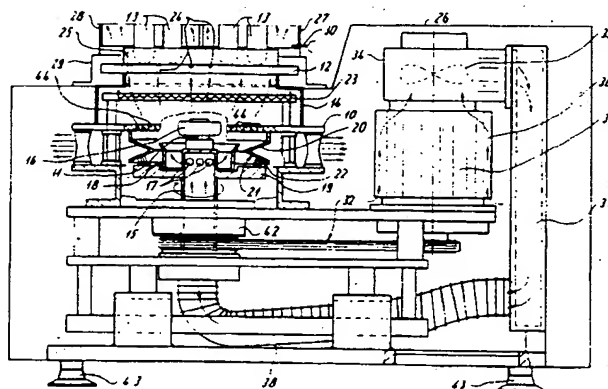
DE 32 20 879 C2
DE 40 28 891 A1
DE 40 18 734 A1
DE 84 21 314 U1

JP 2-184 345 A. In: Patents Abstr. of Japan, Sect. C.
Vol. 14(1990) Nr. 458 (C-766);

㉘ Laborgerät zur Handhabung von Proben

㉙ Ein mit einer Vielzahl von Reagenzgläsern bestücktes
Laborgerät soll so gestaltet werden, daß als Heizmedium
Luft verwendet werden kann. Das Gerät soll konstruktiv
einfach aufgebaut sein.

Bei dem erfindungsgemäßen Laborgerät ist unterhalb des
Schwingtellers (10) eine vertikalstehende und rotierend
antreibbare Hohlwelle (15) vorgesehen. Um den Schwingtel-
ler (10) in eine translatorische Schwingbewegung zu brin-
gen, ist auf das Stirnende der Hohlwelle (15) ein Exzenter
(11) drehfest aufgesetzt. Unterhalb des Stirnendes ist die
Hohlwelle (15) mit Luftausströmöffnungen (17) ausgerüstet.
Dieser Bereich wird von einem Luftumlenktrichter (18)
umgeben, um die austretende Luft durch den mit Luftdurch-
strömöffnungen (44) versehenen Schwingteller (11) hindurch
einer Heizplatte (23) zuzuleiten, oberhalb derer ein ebenfalls
mit Durchströmöffnungen (24) versehener Probenhalter (12)
angeordnet ist. Zur Abdichtung des schwingenden Teils
gegenüber dem rotierenden Teil des Laborgerätes ist der
obere Bereich der Hohlwelle (15) mit einem schwingenden
Dichtungskörper (20) umgeben. Der Dichtungskörper (20)
weist eine unter einem spitzen Winkel zu einem Dichtungs-
teller (19) stehende Dichtfläche (21) auf. Der Dichtungsstel-
ler (19) sitzt fest an der Hohlwelle (15). Im äußeren Bereich ist er
an der dem Schwingteller (10) zugewandten Seite mit einem
Borstenkranz versehen, der einen Dichtring (22) bildet.
Das erfindungsgemäße Laborgerät ist besonders zum Ver-
dampfen und anschließender Kondensation ...



DE 42 14 866 C 1

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Laborgerät zur Handhabung von Proben gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Ein in Rede stehendes Laborgerät ist aus der DE 32 20 879 C2 bekannt. Oberhalb des in einer horizontalen Ebene schwingenden Schwingteller ist bei einer Ausführung ein Aufnahmekörper für den unteren Bereich einer bestimmten Anzahl von Reagenzgläsern angeordnet, der als Heizblock ausgebildet ist. Dieser Heizblock kann noch von einem Ringheizkörper umgeben sein. Ferner ist es auch möglich, daß das Reagenzglas oder die Reagenzgläser von Heizbacken umgeben werden. Bei beiden Ausführungen ist nachteilig, daß durch den Heizblock oder durch die Heizbacken die Reagenzgläser zumindest zum Teil abgedeckt werden, so daß eine Beobachtung der Proben erschwert wenn nicht gar unmöglich ist. Außerdem ist nachteilig, daß der Heizblock nur auf einen Teil der Länge der Reagenzgläser einwirkt. Die Zeit für das Verdampfen einer Flüssigprobe ist deshalb relativ lang. Wenn die Reagenzgläser durch den Schwingteller umgebende Heizbacken aufgeheizt werden, dauert auch das Verdampfen der Probenflüssigkeiten recht lange, da die Reagenzgläser durch Strahlungswärme aufgeheizt werden. Dies ist insbesondere dann nachteilig, wenn das Laborgerät mit einer hohen Anzahl von Reagenzgläsern bestückt ist. Die Anzahl kann beispielsweise 96 Stück betragen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Laborgerät der gattungsgemäßen Art so weiterzuentwickeln, daß als Heizmedium vorgewärmte Luft verwendbar ist. Das Laborgerät soll außerdem konstruktiv einfach und kompakt aufgebaut sein. Ferner soll es möglich sein, daß die in den Reagenzgläsern eingefüllten Proben beobachtet werden können.

Die gestellte Aufgabe wird bei einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung gestattet es, daß die Luftzuführung von unten unter Ausnutzung des freien Raumes unterhalb des Schwingteller erfolgen kann. Die Heizeinrichtung für die Luft kann dann an geeigneter Stelle installiert sein. Da der Exzenter durch die Hohlwelle angetrieben wird, kann diese auch in konstruktiv einfacher Weise für die Luftzuführung genutzt werden. Die Luftausströmöffnungen lassen sich äußerst einfach herstellen. Der den Luftausströmöffnungen zugeordnete Luftumlenktrichter bewirkt, daß die Luft nach dem Austreten aus der Hohlwelle nach oben in Richtung zum Schwingteller umgeleitet wird. Da verhindert werden muß, daß auch nur ein Teil der Luftmenge in den Raum unterhalb des Luftumlenktrichters geleitet wird, ist eine Abdichtung zwischen dem schwingenden und dem rotierenden Teil des Laborgerätes notwendig. Dieses Problem wird durch einen rotierenden Dichtungsteller mit einem darauf aufgesetzten verformbaren Dichttring gelöst. Da die Hohlwelle mit einer relativ hohen Drehzahl von z. B. 2000 Umdrehungen pro Minute angetrieben wird, sind die auftretenden Zentrifugalkräfte so groß, daß sich dieser Dichttring verformt. Die Dichtwirkung wird nicht allein durch den verformbaren Dichttring erreicht, sondern auch im Zusammenwirken mit der Schrägfläche eines im Bereich des Dichttringes angeordneten Dichtungskörpers. Durch diese Schrägstellung des Dichtungskörpers reicht schon eine verhältnismäßig geringe Verformung des Dichttringes aus. Da der Schwingteller mit senkrechten Luftdurchströmöff-

nungen versehen ist, kann die Luft ungehindert in den von den Reagenzgläsern gebildeten Teil des Laborgerätes einströmen.

Eine konstruktiv einfache Ausführung des Dichttringes wird erreicht, wenn dieser als Borstenring ausgebildet ist, der aus einer Vielzahl von biegsamen und einzelnen Borsten gebildet ist. Da die Borsten mit einem Ende, d. h. mit dem der Schrägfläche abgewandten Ende am Dichtungsteller eingespannt sind, werden sie je nach Betriebsdrehzahl mehr oder weniger nach außen geschleudert. Damit die aus dem Luftumlenktrichter austretende Luft auch auf die Randbereich des Schwingtellers geleitet wird, ist der Dichtungskörper als Hohlkörper ausgebildet. Der Querschnitt der Wandung ist dann vorteilhafterweise V-förmig, so daß sich die als Dichtfläche ausgebildete Schrägfläche nach oben, d. h. in Richtung zum Schwingteller verengt, d. h. im Durchmesser kontinuierlich kleiner wird. Der sich an diese Schrägfläche anschließende Bereich des Dichtungskörpers erweitert sich in Richtung zum Schwingteller. Der Luftumlenktrichter kann topfförmig ausgebildet sein.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schwingteller und der abständig oberhalb angeordnete Probenträger zur Bildung einer Baueinheit durch einen Außenmantel miteinander verbunden sind. Sinngemäß kann dann auch der Schwingteller als ein Kessel bezeichnet werden, der die Luft auf die Bereiche der Reagenzgläser leitet. Zur Aufheizung der Luft auf die endgültige Betriebstemperatur ist vorgesehen, daß zwischen dem Schwingteller und dem Probenträger eine von der Luft durchströmbare Heizplatte liegt. Dadurch wird die Luft unmittelbar vor dem Auftreffen auf die Reagenzgläser aufgeheizt. Konstruktiv wird diese Heizplatte besonders einfach, wenn sie als Sieb oder Gitter ausgebildet ist. Dieses Sieb oder Gitter wird durch Elektroenergie aufgeheizt. Die Heizeinrichtung ist dann eine elektrische Widerstandsheizung. Damit das Laborgerät lauffähig bleibt, ist vorgesehen, daß auf den mit der Hohlwelle fest verbundenen Exzenter ein Kugellager mit einem Außenring aus einem elastisch verformbaren Material wie Gummi oder gummiähnlichen Kunststoff aufgesetzt ist, welches in eine Bohrung des Schwingteller eingreift. Da es sich bei dem Kugellager um ein Verschleißteil handelt, läßt sich dieses auch leicht auswechseln.

Damit die Luft auf einfachste Weise in die Hohlwelle eingeleitet werden kann, ist vorgesehen, daß das dem Schwingteller abgewandte Ende der vertikalen Hohlwelle zum Anschluß einer feststehenden Luftzuführleitung mit einem Drehanschluß versehen ist. Zur Reduzierung des Energiebedarfes der Heizung ist in weiterer Ausgestaltung vorgesehen, daß der Antriebsmotor für die Hohlwelle mit einem zylindrischen Luftführungszyliner umgeben ist der mit der Luftzuführleitung in einer Strömungsverbindung steht. Die durch den Luftführungszyliner strömende Luft wird durch die vom Antriebsmotor abgestrahlte Wärme aufgeheizt, so daß der Energiebedarf für die unterhalb des Probenträgers liegende Heizplatte verringert wird. Gleichzeitig wird der Motor durch den an ihm vorbeiströmenden Luftstrom gekühlt, wodurch die Lebensdauer des Motors wesentlich höher wird.

Weitere Kennzeichen und Merkmale einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand von weiteren Unteransprüchen und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen

Fig. 1 ein Laborgerät im Aufriß, teilweise geschnitten, Fig. 2 eine Einzelheit im Schnitt, den Antrieb für die Hohlwelle und den Drehanschluß zeigend.

Das in der Fig. 1 aufgezeigte Laborgerät beinhaltet einen horizontalen Schwingteller 10 der mittels eines in noch näher beschriebener Weise rotierend antreibbaren Exzentrers 11 eine orbitale, Schwingbewegung durchführen kann. Parallel und im Abstand nach oben versetzt ist ein Probenhalter 12 vorgesehen, zur Aufnahme von einer Vielzahl von andeutungsweise dargestellten Reagenzgläsern 13. Der Probenhalter 12 ist durch einen Außenmantel 14 fest mit dem Schwingteller 10 verbunden. Unterhalb des Schwingtellers 10 ist eine rotierend antreibbare Hohlwelle 15 gelagert, die in noch näher erläuterter Weise angetrieben werden kann. Das dem Schwingteller 10 zugeordnete Stirnende der Hohlwelle 15 endet in einem relativ geringem Abstand zum Schwingteller 10. Auf dieses Stirnende ist der Exzenter 11 fest aufgesetzt. Der Exzenter 11 trägt ein Rillenkugellager 16, dessen Außenring aus einem elastisch verformbaren Material besteht.

Zur Verdeutlichung ist das Rillenkugellager 16 in einer Vergrößerung dargestellt. Das Rillenkugellager 16 liegt schließend in einer zentrischen Bohrung des Schwingtellers 10. Im Stirnendbereich der Hohlwelle 15 sind mehrere Luftausströmöffnungen 17 vorgesehen, die auf dem Umfang gleichmäßig verteilt sind. Das obere stirnseitige Ende der Hohlwelle 15 trägt außerdem einen Luftumlenktrichter 18 der nach oben hin, d. h. in Richtung zum Schwingteller 10 offen ist. Der untere Boden liegt nach unten versetzt zu den Luftausströmöffnungen 17. Direkt unter dem Luftumlenktrichter 18 ist auf die Hohlwelle 15 ein Dichtungsteller 19 fest aufgesetzt. Zwischen dem Dichtungsteller 19 und dem Schwingteller 10 ist ein als Hohlkörper ausgebildeter Dichtungskörper 20 vorgesehen, dessen Wandung im Querschnitt V-förmig ausgebildet ist, wobei die Öffnung nach außen zeigt. Dieser Dichtungskörper 20 hat eine unter einem spitzen Winkel zum Dichtungsteller 19 stehende Dichtfläche 21. Die Dichtwirkung zwischen dem Dichtungsteller 19 und der Dichtfläche 21 des Dichtungskörpers 20 wird durch einen Dichtring 22 erreicht, der so gestaltet ist, daß er sich durch Fliehkräfte gegen die Dichtfläche 21 drückt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist dieser Dichtring 22 ein Borstenring der aus einer Vielzahl von Borsten gebildet ist, die im äußeren Randbereich des Dichtungstellers 19 an der dem Schwingteller 10 zu gewandten Seite mit einem Ende eingespannt sind. Durch die V-förmige Wandung des Dichtungskörpers 20 wird eine Erweiterung in Richtung zum Schwingteller 10 erreicht. Wie durch die Pfeile angedeutet, wird die Hohlwelle 15 nicht nur zum Antrieb des Exzentrers 11 benutzt, sondern auch für die Luftzuführung, wobei der Luftumlenktrichter 18 im Sinne eines Verteilers zu sehen ist. Der Dichtungskörper 20 ist mit seinem oberen Ende am Schwingteller 10 befestigt, so daß er die Schwingbewegung mit durchführt. Durch das Zusammenwirken seiner schrägen Dichtfläche 21 mit dem Dichtring 22 erfolgt die Abdichtung des schwingenden Teils des Laborgerätes gegenüber seinem rotierenden Teil. Innerhalb der aus dem Schwingteller 10 und dem Probenhalter 12 gebildeten kesselartigen Baueinheit ist eine Heizplatte 23 vorgesehen, die größtenteils dem Schwingteller 10 und dem Probenhalter 12 entspricht. Die Heizplatte 23 kann als elektrische Widerstandsheizung ausgebildet sein. Zur Durchströmung der Luft kann sie als Lochplatte, als Drahtgewebe oder als Sieb ausgebildet sein. Damit die durch die

Heizplatte 23 auf die Betriebstemperatur erwärmte Luft in den von den Reagenzgläsern 13 definierten Raum einströmen kann, ist der Probenhalter 12 mit einer Vielzahl von Durchströmöffnungen 24 versehen. Damit die Schwingbewegung des Probenträgers 12 ohne Bruchgefahr auf die Reagenzgläser 13 übertragen werden kann, ist der plattenförmige Probenhalter 12 mit einer entsprechenden Anzahl von Kissen 25 ausgerüstet, die das untere Ende der Reagenzgläser 13 in der Weise umgeben, daß die Durchströmöffnungen 24 frei bleiben. Das Laborgerät weist außerdem ein geschlossenes oder im wesentlichen geschlossenes Gehäuse 26 auf, welches sich bis auf Höhe der Heizplatte 23 erstreckt. Damit die heiße Luft zum Aufheizen der Reagenzgläser 13 nicht nach außen entweicht ist der von den Reagenzgläsern definierte Raum mit einem Mantel aus einem durchsichtigen Material umgeben, damit die Proben beobachtet werden können. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Mantel aus zwei Halbschalen 27, 28 die abnehmbar an einem Halter 29 angeordnet sind. In nicht näher erläuterter Weise ist der Halter 29 an der oberen Stirnfläche mit einer Ringnut versehen, in die die Halbschalen 27, 28 kraftschlüssig eingesteckt sind. Deshalb ist der Durchmesser jeder Halbschale 27 bzw. 28 im abgenommenen Zustand ein klein wenig größer als der Durchmesser der Ringnut, so daß im eingesteckten Zustand eine Verspannung erfolgt. Durch das Bezugszeichen 30 ist ein Thermofühler gekennzeichnet, der das Meßglied eines Temperaturregelkreises ist. Der Thermofühler 30 ist im unteren Bereich der Reagenzgläser 13 angeordnet.

Auf das untere, dem Schwingteller 10 abgewandte Ende der Hohlwelle 15 ist eine anhand der Fig. 2 noch näher erläuterte Keilriemenscheibe 31 drehfest aufgesetzt. Über einen Keilriemen 32 wird die Hohlwelle 15 von einem nicht näher erläuterten Antriebsmotor 33 angetrieben. Oberhalb des Antriebsmotors 33 ist in einem im wesentlichen geschlossenen Gehäuse 34 ein rotierend antreibbarer Ventilator 35 angeordnet. Das Gehäuse 34 steht in einer Strömungsverbindung zu einem Luftführungszyylinder 36, dessen Innendurchmesser größer ist als der Außendurchmesser des Antriebsmotors 33. Das Gehäuse 34 steht in Strömungsverbindung mit einem vertikalen Luftführungsrohr 37 in das die aus dem Gehäuse 34 austretende Luft einströmt. Im unteren Bereich ist an das Luftführungsrohr 37 eine Schlauchleitung 38 angeschlossen. Das andere Ende der Schlauchleitung 38 ist an einen feststehenden Anschlußstutzen 39 eines in der Fig. 2 näher dargestellten Drehanschlusses 40 angeschlossen. Durch den Drehanschluß steht die Schlauchleitung 38 mit der rotierend antreibbaren Hohlwelle 15 in einer Strömungsverbindung. Wie die Fig. 2 zeigt, besteht der Drehanschluß 40 im wesentlichen aus der Keilriemenscheibe 31, die gegenüber dem Stirnende der Hohlwelle 15 vorsteht. In den vorstehenden Bereich ist eine Bohrung eingedreht, in die ein Rillenkugellager 41 in einem Preßsitz eingesetzt ist. Der Innenring des Rillenkugellagers 41 ist im Preßsitz auf das Ende des Anschlußstutzens 39 aufgesetzt. Im Betrieb steht der Innenring still während sich der Außenring mit der Keilriemenscheibe 31 dreht. Durch den Luftführungszyylinder 36 in Verbindung mit dem Gehäuse 34, dem Luftleitrohr 37 und der Schlauchleitung 38 wird die vom Antriebsmotor 33 abgestrahlte Wärme ausgenutzt, um die zum Aufheizen der Reagenzgläser 13 benötigte Luft vorzuwärmen. Durch diese Anordnung wird Energie zum Aufheizen der Heizplatte 23 gespart und gleichzeitig der Motor wirksam gekühlt. In

der Fig. 1 ist durch das Bezugszeichen 42 eine Lagerbuchse zur Lagerung der Hohlwelle 15 gekennzeichnet. Durch das Bezugszeichen 43 sind die Gerätefüße des Laborgerätes gekennzeichnet, die aus einem elastischen Material bestehen. Die vorgewärmte Luft strömt von der Hohlwelle 15 aus durch die Luftausströmöffnungen 17 in den Luftumlenktrichter 18 und von dort aus durch Öffnungen 44 im Schwingteller 10 hindurch zu der Heizplatte 23 wo sie auf die notwendige Temperatur erwärmt wird. Nach Durchströmen der Durchströmöffnungen 24 des Probenhalters 12 trifft sie auf die Reagenzgläser 13 auf.

Als orbitale Schwingbewegung wird in der Fachwelt und im Sinne dieser Anmeldung eine Schwingbewegung verstanden, die ein von einem rotierend antreibbaren Exzenter auf einen schwingfähigen Gegenstand übertragen wird. Im vorliegenden Fall ist dies der kreisrunde Schwingteller 10, der in einer horizontalen Ebene schwingt.

Patentansprüche

1. Laborgerät zur Handhabung von Proben mit einem von einem mittels eines Antriebsmotors rotierend antreibbaren Exzenter in eine translatorische Schwingbewegung bringbaren Schwingteller, einen oberhalb des Schwingtellers angeordneten Probenhalter für eine Vielzahl von jeweils eine Probe aufnehmenden Reagenzgläsern und mindestens einer Heizeinrichtung für die Reagenzgläser, dadurch gekennzeichnet, daß der zentrisch im Schwingteller (10) gelagerte Exzenter (11) mit einer unterhalb angeordneten vertikalen und rotierend antreibbaren Hohlwelle (15) drehfest verbunden ist, daß die Hohlwelle (15) unterhalb des Exzentrums (11) in einem geringen Abstand zum Schwingteller (10) mit radialen Luftausströmöffnungen (17) versehen ist, daß dieser Bereich der Hohlwelle (15) von einem in Richtung zum Schwingteller (10) offenen Umlenktrichter (18) umgeben ist, dem ein der Drehbewegung der Hohlwelle folgender Dichtungsteller (19) zugeordnet ist, der auf dem äußeren Randbereich an der dem Schwingteller (10) zugeordneten Seite mit einem durch Fliehkraft verformbaren Dichtring (22) versehen ist, der sich gegen einen der Schwingbewegung des Schwingtellers (10) folgenden Dichtungskörper (20) anlegt, dessen Dichtfläche (21) sich in Strömungsrichtung der Luft gesehen im Bereich des verformbaren Dichtringes (22) konisch verengt, und daß der Schwingteller (10) mit einer Vielzahl von Luftdurchströmöffnungen (44) versehen ist.

2. Laborgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtring (22) ein aus einer Vielzahl von biegsamen Borsten gebildeter Borstenring ist, dessen Borsten mit einem Ende am Dichtungsteller (19) eingespannt sind.

3. Laborgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungskörper (20) als Hohlkörper mit einer im Querschnitt V-förmigen Wandung ausgebildet ist, wobei sich der an die Dichtfläche (21) anschließende Bereich konisch in Richtung zum Schwingteller (10) erweitert.

4. Laborgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingteller (10) und der abständig oberhalb angeordnete Probenträger (12) zur Bildung einer Baueinheit durch einen Außenmantel (14) miteinander verbunden sind.

5. Laborgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Schwingteller (10) und dem Probenträger (12) eine von der Luft durchströmbare Heizplatte (23) angeordnet ist.

6. Laborgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatte (23) als Lochblech, als Sieb oder als Gitter ausgebildet ist.

7. Laborgerät nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizplatte eine elektrische Widerstandsheizung ist.

8. Laborgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den mit der Hohlwelle (15) fest verbundenen Exzenter (11) ein Rillenkugellager (16) mit einem Außenring aus einem elastisch verformbaren Material wie Gummi oder gummiähnlichem Kunststoff aufgesetzt ist, der in eine zentrische Bohrung des Schwingtellers (10) eingreift.

9. Laborgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Schwingteller (10) abgewandte Ende der vertikalen Hohlwelle (15) zum Anschluß einer feststehenden Luftzuführleitung (38) mit einem Drehanschluß (40) versehen ist.

10. Laborgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (33) für die Hohlwelle (15) mit einem im Durchmesser größeren Luftzuführungszyylinder (36) umgeben ist, der mit der Luftzuführleitung (38) in einer Strömungsverbindung steht.

11. Laborgerät nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehanschluß (40) im wesentlichen aus einer drehfest auf die Hohlwelle (15) aufgesetzten Keilriemenscheibe (31), einem Rillenkugellager (41) und einem feststehenden Anschlußstutzen (39) besteht, wobei die Keilriemenscheibe (31) gegenüber dem Stirnende der Hohlwelle (15) vorsteht und eine Bohrung aufweist, in die das Rillenkugellager (41) im Preßsitz eingesetzt ist.

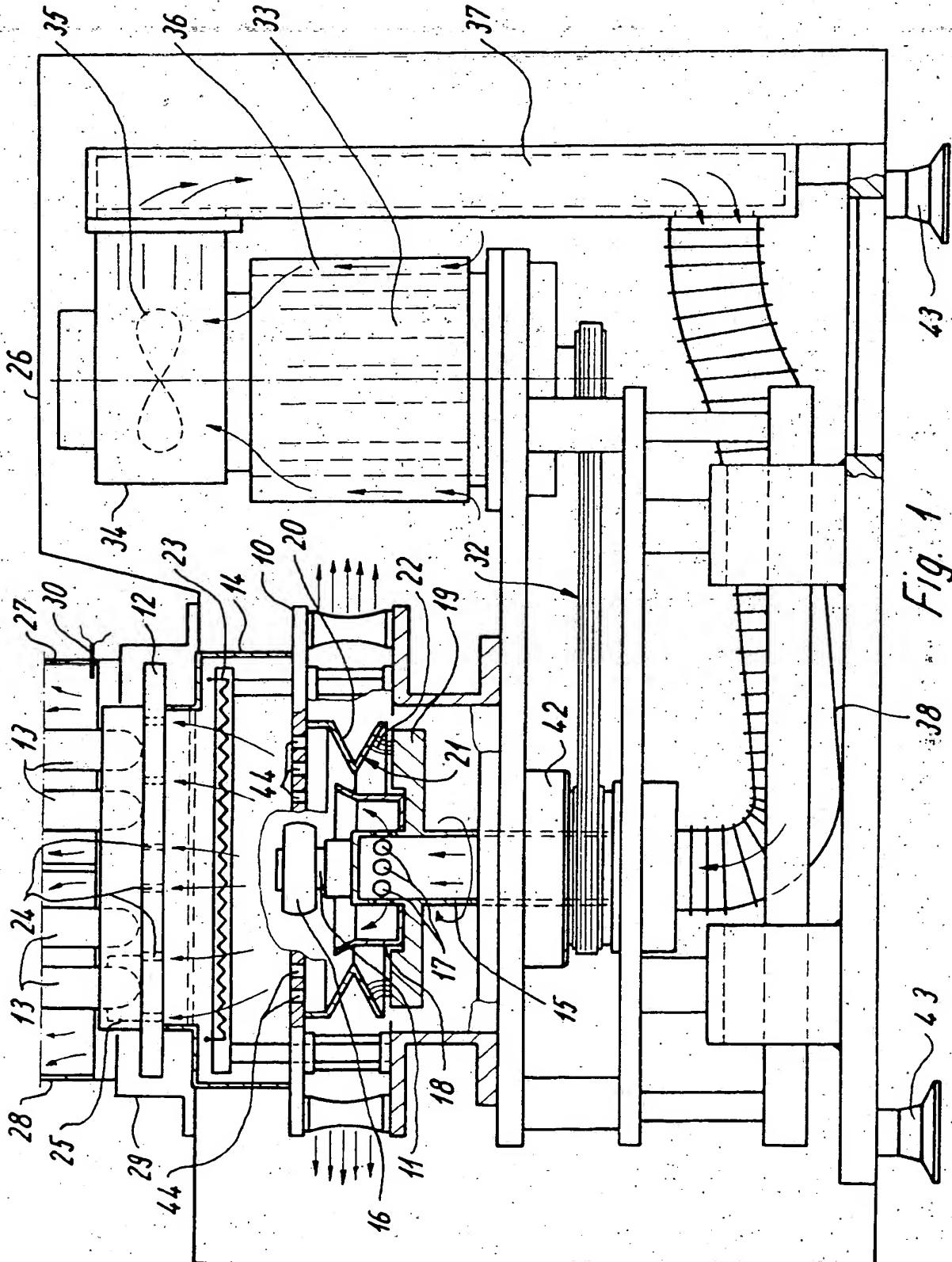
12. Laborgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Probenhalter (12) als kreisförmige Platte ausgebildet ist.

13. Laborgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Reagenzgläser (13) definierte Raum mit zwei einen Mantel bildenden Halbschalen (27, 28) umgeben ist, die aus einem transparenten Material bestehen.

14. Laborgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Enden der Halbschalen (27, 28) in eine Ringnut eines Halters (29) kraftschlüssig eingesetzt sind.

15. Laborgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Probenhalter (12) an der Oberseite mit Kissen (25) aus einem elastischen Material bestückt ist, in die die unteren Enden der Reagenzgläser (13) eingreifen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



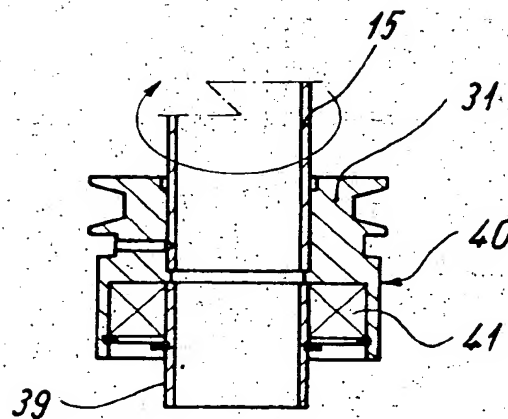


Fig. 2